

SIMULAZIONE ESAME SCRITTO DI
CHIMICA ANALITICA
TEST -1

Tempo concesso: 50 min

1) **La concentrazione di glucosio (PM = 180) in una soluzione è di 500 mg/l. Qual è la sua molarità?**

a) 2.8 mM

b) 2.8 M

c) 5.6 mM

d) 3.6 M

e) 50 mM



$$500 \text{ mg/l} = 0.500 \text{ g/l}$$

In 1 litro:

$$\text{n. moli} = \text{n. grammi} / \text{PM} = 0.500 / 180 = 0.0027778 \text{ moli}$$

$$\text{Conc. Glucosio} = 0.0027778 \text{ moli/litro} = 2.8 \text{ mM}$$

2) Quando un dato viene scartato in base al test Q (test di Dixon) per dati errati?

- a) quando il dato è troppo alto rispetto alla media della serie
- b) quando il valore di Q calcolato (sperimentale) è inferiore al valore di Q tabulato
- c) quando il dato è troppo basso rispetto alla media della serie
- d) quando il valore di Q calcolato (sperimentale) è superiore al valore di Q tabulato
- e) quando il dato sperimentale è diverso da quello atteso



3) In 550 ml di acqua si sciolgono 0.366 g di solfato di calcio (PM = 136,14 g/mol, $K_{ps} = 2.4 \cdot 10^{-5}$). Quanti grammi di solfato di calcio si scioglieranno in una soluzione contenente solfato di sodio 0.0732 M?

- a) 24.5 mg
- b) 24.6 g
- c) 366 mg
- d) 136.14 g
- e) 732 mg



In realtà a questa domanda si può rispondere senza bisogno di fare calcoli!

In presenza di ione comune (dovuto al solfato di sodio) si scioglierà meno solfato di calcio che non in acqua cioè meno (notevolmente meno) di 0.366 g. Delle 5 risposte, solo la prima verifica questa osservazione.

4) Qual è il pH di una soluzione 0.250 M di acido idrazoico ($pK_a = 4.65$)?

a) 3.71

b) 2.63

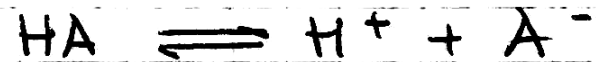
c) 7.31

d) 4.65

e) 6.23



$$F = 0,250 \text{ M} \quad K_e = 10^{-4,65} = 2,239 \cdot 10^{-5}$$



$$K_e = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} = \frac{x^2}{F-x}$$

$$\begin{aligned} \text{Ip: } x &\ll F \\ x &< 0,00250 \text{ M} \end{aligned}$$

$$x^2 = F \cdot K_e$$

$$x = \sqrt{F \cdot K_e} = \sqrt{0,250 \cdot 2,239 \cdot 10^{-5}} = 0,00237 \text{ M} = [\text{H}^+]$$

IPOSTESI
VERIFICATA !

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] = 2,63$$

5) Qual è il pH di una soluzione tampone contenente 5.06 g di acido ossoacetico (acido debole, $PF = 74.036$ $pK_a = 3.46$) e 10.26 g della sua base coniugata (ossoacetato di potassio, $PF = 112.126$) in 150 ml di acqua?

a) 5.39

b) 3.46

c) 3.95

d) 3.59

e) 5.93



$$pH = pK_a + \lg \frac{n^\circ(\text{bas})}{n^\circ(\text{ac})}$$

$$n^\circ(\text{bas}) = \frac{10,26 \text{ g}}{112,126 \text{ g/mole}} = 0,09150 \text{ mol}$$

$$n^\circ(\text{ac}) = \frac{5,06 \text{ g}}{74,036 \text{ g/mole}} = 0,06834 \text{ mol}$$

$$pH = 3,46 + \lg \frac{0,09150}{0,06834} = 3,46 + \lg 1,3389 =$$

$$= 3,46 + 0,13 = 3,59$$

6) Qual è il procedimento corretto per calcolare la concentrazione dell'analita mediante una titolazione di ritorno?

- a) calcolare nell'ordine: le moli totali di reagente 1 aggiunte all'analita, le moli di reagente 2 al punto equivalente della titolazione di ritorno, le moli in eccesso di reagente 1, le moli di analita, la concentrazione dell'analita
- b) calcolare nell'ordine: le moli totali di reagente 1 aggiunte all'analita, le moli in eccesso di reagente 1, le moli di reagente 2 al punto equivalente della titolazione di ritorno, le moli di analita la concentrazione dell'analita
- c) calcolare nell'ordine: le moli in eccesso di reagente 1, le moli di reagente 2 al punto equivalente della titolazione di ritorno, le moli di analita, la concentrazione dell'analita
- d) calcolare nell'ordine: le moli di analita, le moli in eccesso di reagente 1, le moli totali di reagente 1 aggiunte all'analita, le moli di reagente 2 al punto equivalente della titolazione di ritorno, la concentrazione dell'analita
- e) calcolare nell'ordine: le moli totali di reagente 1 aggiunte all'analita, le moli di analita, le moli in eccesso di reagente 1, le moli di reagente 2 al punto equivalente della titolazione di ritorno, la concentrazione dell'analita



7) 50.0 ml di una soluzione 0.0308 M di NaOH vengono titolati con HCl 0.2400 M.

Qual è il pH quando sono stati aggiunti 5.00 ml di HCl?

a) 7.00

b) 2.51

c) 11.79



d) 5.00

e) 12.49

n° iniziali (NaOH) = 0.0308 M x 50.0 ml = 1.54 mmoli

n° aggiunte (HCl) = 0.2400 M x 5.00 ml = 1.20 mmoli

Siamo prima del punto equivalente e il pH dipende dalla concentrazione di NaOH residua.

n° residue (NaOH) 1.54 – 1.20 = 0.34 mmoli

$$[\text{OH}^-] = \frac{n^\circ \text{ residue (NaOH)}}{\text{volume soluzione}} = \frac{0.34 \text{ mmoli}}{50.0 + 5.00 \text{ ml}} = 0.00618 \text{ M}$$

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] = -\log (0.00618) = 2.21$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH} = \mathbf{11.79}$$

8) Come risulta il pH al punto equivalente di una titolazione di un acido debole (titolando) con una base forte (titolante)?

a) basico



b) acido

c) neutro

d) dipende dalla concentrazione del titolante

e) può essere acido o basico in dipendenza della pK_a dell'acido debole

9) **Come si determina la “durezza” dell’acqua?**

- a) mediante una titolazione acido debole/base forte
- b) mediante una titolazione complessometrica con EDTA
- c) mediante una titolazione con base debole/acido forte
- d) mediante una titolazione con nitrato d’argento
- e) mediante una titolazione con iodio in presenza di salda d’amido



10) In una semicella contenente una soluzione 0.050 M di cloruro di zinco (ZnCl_2) è immerso un filo di zinco metallico.

Sapendo che il potenziale standard della coppia $\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}^\circ$ è $E^\circ = -0.763 \text{ V}$, calcolare il potenziale formale della semicella.

a) -0.759 V

b) -0.851 V

c) -0.751 V

d) -0.842 V

e) -0.801 V



$$E = E^\circ - \frac{0.05916}{n} \log \frac{[\text{Red}]}{[\text{Ox}]}$$

$$E = -0.763 - \frac{0.05916}{2} \log \frac{1}{0.050}$$

$$E = -0.801 \text{ V}$$

11) Come viene chiamata una semicella costituita da un filo metallico in contatto con una soluzione contenente i cationi del metallo stesso?

a) Elettrodo metallico di prima specie



b) Elettrodo metallico di seconda specie

c) Elettrodo metallico di terza specie

d) Elettrodo a membrana

e) Elettrodo metallico inerte per coppie redox

12) Quale definizione descrive correttamente lo spettro d'assorbimento?

- a) grafico dell'assorbanza in funzione del tempo
- b) grafico dell'assorbanza in funzione della lunghezza d'onda
- c) grafico della trasmittanza in funzione della temperatura
- d) grafico della trasmittanza in funzione della concentrazione
- e) grafico della trasmittanza in funzione dell'assorbanza



13) Qual è il compito del rivelatore di uno spettrofotometro?

- a) rivelare la lunghezza d'onda di eccitazione
- b) rivelare la presenza di più analiti nel campione
- c) rivelare un calo di intensità della lampada
- d) misurare la concentrazione dell'analita
- e) fornire un segnale elettrico proporzionale all'intensità del raggio luminoso che emerge dal campione.



14) Cosa si intende per *ritenzione* cromatografica?

- a) la capacità del sistema cromatografico di separare due analiti presenti nel campione
- b) la capacità del sistema cromatografico di trattenere gli analiti presenti nel campione
- c) la capacità del sistema cromatografico di eluire gli analiti come bande strette
- d) la capacità del sistema cromatografico di trattenere in colonna le impurezze
- e) la capacità del sistema cromatografico di selezionare e riconoscere gli analiti di interesse



15) **Quale tra i seguenti rivelatori è impiegato in GC?**

a) rivelatore fluorimetrico

b) rivelatore potenziometrico

c) rivelatore a ionizzazione di fiamma

d) rivelatore a indice di rifrazione

e) rivelatore al plasma



16) **In quale tecnica analitica viene normalmente impiegata la lampada a catodo cavo?**

- a) volumetria
- b) cromatografia
- c) spettrofotometria in soluzione
- d) potenziometria
- e) spettroscopia di assorbimento atomico

